

Variabilité saisonnière de la nuisance culicienne à Bandundu-ville en RDC

Emery METELO M.^{1, 2, 4}, Armand SOSSI M.¹, Eric BUKAKA W.⁴, Bovick FAMINA M.^{4, 5}, Trésor BAKAMBANA L.⁴, Françoise MADAMO M.⁵, Chrysostome TAMPWO M.¹, Guillaume BINENE M.³, Gauthier MESIA K.², Jean-Jacques MUYEMBE T.^{2, 3} et Jonas NAGAHUEDI M.S.⁴

1 Faculté de Médecine, Université de Bandundu (UNIBAND) R.D.Congo

2 Faculté de Médecine, Université de Kinshasa (UNIKIN) R.D.Congo

3 Institut National de Recherche Biomédicale (INRB) Kinshasa R.D.Congo

4 Faculté des Sciences/Biologie, Université de Kinshasa (UNIKIN) R.D.Congo

5 Institut Supérieur Pédagogique de Bandundu (ISP/Bandundu) R.D.Congo

Résumé

De juin à décembre 2011 une enquête entomologique a été menée dans la ville de Bandundu en vue d'évaluer le niveau de nuisance culicienne et le risque potentiel de la transmission des filarioses et des arboviroses.

A partir des gîtes larvaires préalablement identifiés, des maisons ont été sélectionnées en suivant un rayon d'environ 60 mètres pour la capture des moustiques, en évitant des recoupes entre quartiers. La capture des moustiques a été réalisée dans 48 maisons après pulvérisation matinale aux pyrèthres. Leur identification a été réalisée sur base des critères morphologiques observés au stéréo microscope au laboratoire d'entomologie de l'INRB. Les paramètres entomologiques ont été calculés selon la méthode indirecte de l'OMS.

Au total, 4.424 moustiques ont été capturés, dont 3.150 *Culex pipiens sl.* soit 72,6%. La nuisance culicienne était plus élevée en saison des pluies (63%) qu'en saison sèche (11%). La densité culicienne était de 21,85 culex/maison et le taux de nuisance a été estimé à 3,01 piqûres/homme/nuit.

L'insuffisance des mesures anti moustiques à Bandundu-ville était manifeste. Celles-ci doivent être appliquées sans délai pour prévenir le risque de transmission et la nuisance par piqûre des moustiques.

Mots clés : saison, nuisance, culex, Bandundu

Abstract

From June to December 2011, an entomological survey was conducted in the city of Bandundu in order to assess the level of nuisance of culex and the potential risk of transmission of filariasis and arboviroses

From previously identified breeding sites, houses were selected according to a radius of approximately 60 meters to captures mosquitoes, without encroachment a district on another. The capture of mosquitoes was done in 48 houses after spraying pyrethrums early in the morning. Identification of mosquitoes was done according to morphological criteria observed by stereotyped microscope in the laboratory of entomology of the National Institute of Biomedical Research (INRB). Entomological parameters were calculates according to the WHO indirect method.

A total of 4,424 mosquitoes were captured among which 3,150 (72.6%) were *Culex pipiens sl.* *Culex* nuisance was higher during rainy season (63%) compared to dry season (11%). The culicidae density was 21.85 culex per house and the nuisance rate estimated to 3.01 bites per man per night.

The shortage of anti-mosquito measures in Bandundu was obvious. They need to be applied with no delay to prevent the risk of transmission and nuisance by mosquitoes

Key words: season, nuisance, culex, Bandundu

I. Introduction

Le culex est un diptère de la sous famille des Culicinae, vecteur des filarioses lymphatiques (*Wuchereria bancrofti* et *Brugia malayi*), constituent un problème majeur de santé publique dans les pays tropicaux. Plus de 1.4 milliard de personnes sont en danger de l'infection filarienne et environ 120 millions de personnes sont affectées dans 73 pays (1). Les filarioses lymphatiques sont transmises par les piqûres des culex femelles sur l'hôte vertébré qui s'orientent principalement par des signaux olfactifs, des odeurs qui sont émises par la respiration humaine, la peau et la sueur (2, 3).

Un autre intérêt sanitaire de culex est le fait qu'il peut aussi être le réservoir/vecteur d'arboviroses.

La ville de Bandundu située au confluent de trois rivières (le Kwango, le Kwilu et le Kasai) offre un écosystème idéal à la pullulation des culex grâce à de nombreux marécages, à une urbanisation anarchique et à diverses activités anthropiques.

La connaissance de la cartographie des peuplements de culex, est absolument nécessaire pour chercher les foyers persistant de filariose, nuisance et une meilleure orientation des activités de lutte. C'est dans cette perspective que s'intègre cette étude des populations des Culex endophile de la ville de Bandundu.

II. Méthodologie

II.1 Milieu d'étude

Bandundu-ville est située entre 17°22'43" de longitude Est, 3°21'05" de latitude Sud et à 324 m d'altitude. Elle est située à l'Ouest de la Province de Bandundu, délimitée au Nord par la Zone de Santé de NIOKI, au Sud par la Zone de Santé de Nkutu, à l'Est par la Zone de Santé de Bagata et à l'Ouest par la Zone de Santé de Kwamouth. Elle est aussi située à 432 Km de Kikwit, 200 Km de Kenge et 400 Km de Kinshasa avec une superficie de 291 Km².

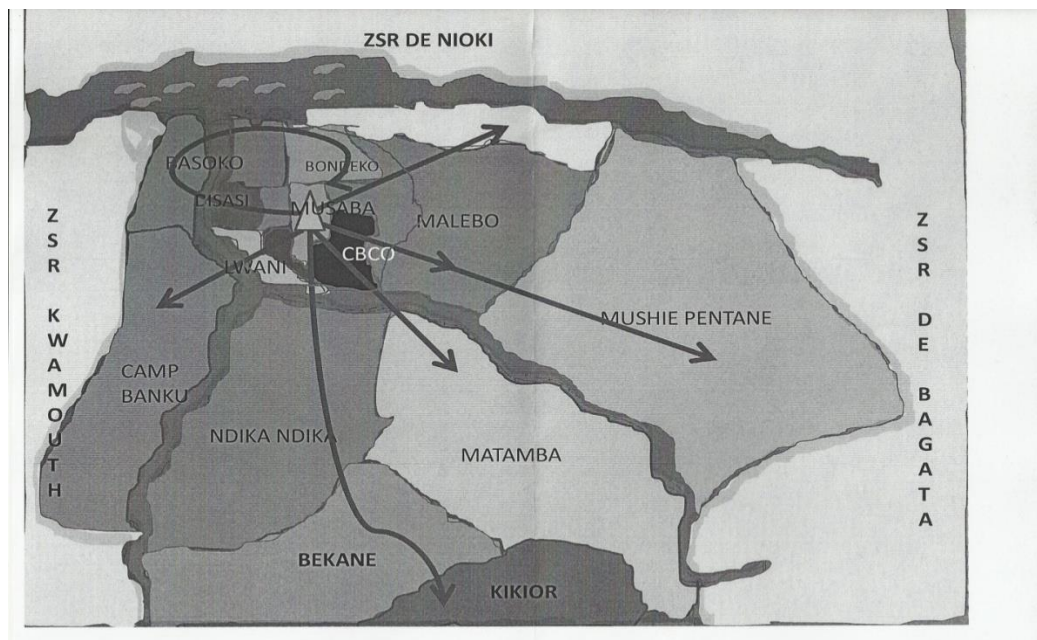


Fig. 1 : carte de la Zone de santé urbano-rurale de Bandundu (4).

La ville de Bandundu a environ 285.411 habitants avec une forte densité démographique de 980,79 habitants/Km² (5).

Administrativement, la ville est divisée en trois Communes (Basoko, Disasi, et Mayoyo), chaque commune est subdivisée en 17 quartiers.

Climat

La région de Bandundu-ville se trouve dans le climat de basse altitude et appartient au type climatique AW4, caractérisé par un climat tropical humide avec deux saisons bien marquées. La saison des pluies ou chaude caractérisée par des folles chutes des pluies et une chaleur constante toute l'année (6).

La température moyenne annuelle est de 26,9°C, la pluviométrie annuelle est de 800 à 1500 mm, l'humidité moyenne annuelle est de 77% et la durée d'insolation moyenne annuelle est de 4,35 heures (7).

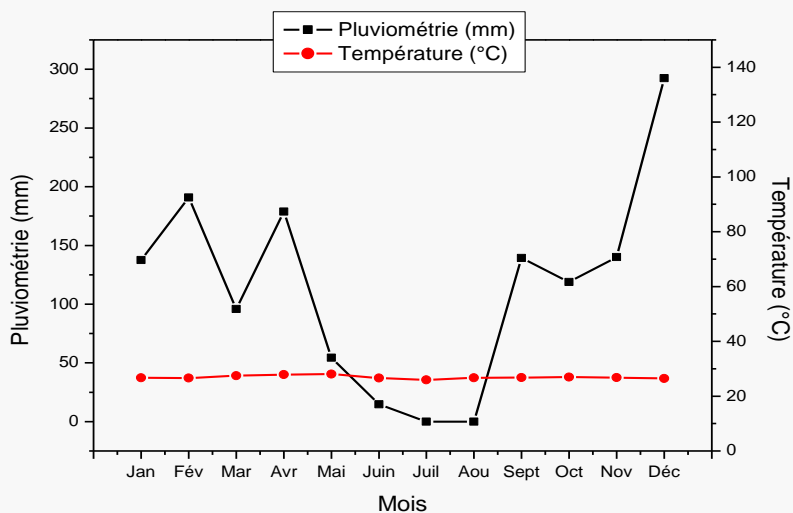


Fig.2 : Courbe ombrothermique (7)

II.2 Matériel et méthodes

Le matériel biologique de notre étude a été constitué des culex capturés dans les Communes de Basoko, Disasi et Mayoyo de Bandundu-ville en RD Congo.

Des maisons comprenant 3 pièces ont été sélectionnées à partir des gîtes identifiés au préalable, en suivant un rayon d'environ 60 mètres, en évitant des recoupes entre quartiers.

48 maisons ont été sélectionnées en raison de 3 maisons par quartier et les personnes ayant passé nuit dans chaque maison ont été identifiées.

Un des quartiers de la commune de Mayoyo a été écarté, suite à sa distance par rapport au centre ville de Bandundu.

La capture de la faune résiduelle par pulvérisation aux pyrèthres a été réalisée de 6 heures à 10 heures du matin.

Les draps blancs ont été étalés sur le pavement dans toutes les pièces des maisons. La pulvérisation a commencé d'abord à l'extérieur de la maison, devant les portes et fenêtres, ensuite à l'intérieur de la maison.

Après 15 minutes, les portes et les fenêtres ont été ouvertes, pour récupérer les moustiques tombés sur les draps (8,9).



Fig.3. drap blanc étalé sur le pavement pour récupérer les moustiques.

Sur le terrain, le genre et le sexe des moustiques capturés ont été identifiés sur base des critères morphologiques (10, 11, 12,18). Les échantillons ont été placés dans des tubes individuels numérotés et contenant le silicagel. Ils ont été acheminés et conservés à -20 °C à l'I.N.R.B.



Fig. 4. Carte géographique des sites de capture.

Détermination des paramètres entomologiques

Les paramètres entomologiques tels que la densité endophile et le taux de nuisance culicienne ont été calculé selon la méthode indirecte de l'OMS (8,9).

La densité endophile = F/W

La densité des repos à l'intérieur a été estimée par les collectes matinales au pyréthre (nombre total de femelles récoltées divisé par le nombre de maisons examinées).

F =nombre total des moustiques femelles de cette espèce capturée ; W =nombre total de maisons capturées.

Le taux de piqûres sur homme désigne le nombre total de femelles gorgées capturées dans les maisons sur le nombre total d'habitants qui ont passé nuit le jour de la récolte.

II.3. Analyse de données

Le test de Chi-carré a permis une comparaison du taux de nuisance culicienne entre les deux saisons (saison sèche et des pluies) et entre les sites de capture. Tandis que l'évaluation de l'Analyse de Variance à un facteur a permis de comparer la densité culicienne entre les sites de capture, et la variation saisonnière de cette densité a été appréciée par le test de Student. L'intensité de la relation entre la densité et le taux de nuisance culicienne a été mesurée par le test de corrélation de Pearson.

Le seuil de signification utilisé est de 5%. Les données ont été analysées à l'aide du logiciel Epi info version 3.5.1, 2008.

III. RESULTATS

III.1. Capture

Un total de 4.588 moustiques a été capturé par pulvérisation aux pyrèthres dans les 3 communes de la ville de Bandundu. 3.330 *Culex pipiens sl* ont été identifiés.

Tableau 1. Culex capturés par commune

Commune	<i>Culex pipiens sl</i>		Total
	Mâle	Femelle	
1. DIASI	699	896	1.595
2. BASOKO	365	675	1.040
3. MAYOYO	169	526	695
Total	1.233	2.097	3.330

Il ressort de ce tableau que dans la Commune de Disasi le nombre de culex capturés a été plus élevé de 1.595 soit 47,9 % de la faune culicienne, reparti de la manière suivante : 896 femelles, 699 mâles. Et la Commune de Mayoyo a présenté le nombre le moins élevé de Culex (695 soit 21,53 %). De façon générale les Culex capturés ont représenté 72,6% de la faune Culicidiène.

Tableau 2. Capture en saison sèche par commune

Commune	Maison	Personne	<i>Culex pipiens sl</i>		
			Mâle	Femelle	Gorgée
DISASI	24	107	177	176	124
BASOKO	15	90	26	41	29
MAYOYO	9	38	29	55	46
TOTAL	48	235	232	272	199

Ce tableau présente un nombre élevé de Culex capturés à Disasi, repartis comme suite : 177 culex mâles, 176 culex femelles dont 124 gorgées. Et un nombre élevé des maisons (24) avec 107 personnes qui ont effectivement passé nuit le jour de capture.

Tableau 3. Capture en saison des pluies par commune

Commune	Maison	Personne	<i>Culex pipiens sl</i>		
			Mâle	Femelle	Gorgée
DISASI	24	107	522	720	544
BASOKO	15	90	339	634	263
MAYOYO	9	38	140	471	408
TOTAL	48	235	1070	1825	1215

Il ressort de ce tableau que la Commune de Disasi est celle qui a présenté un nombre élevé de *Culex pipiens sl*, reparti comme suite : 522 culex mâles, 720 culex femelles dont 544 gorgées. Et elle est la commune ayant enregistré plus de maisons (24) et plus de personnes (107) qui ont effectivement passé nuit au moment de capture.

III.2. Paramètres Entomologiques

Paramètres entomologiques

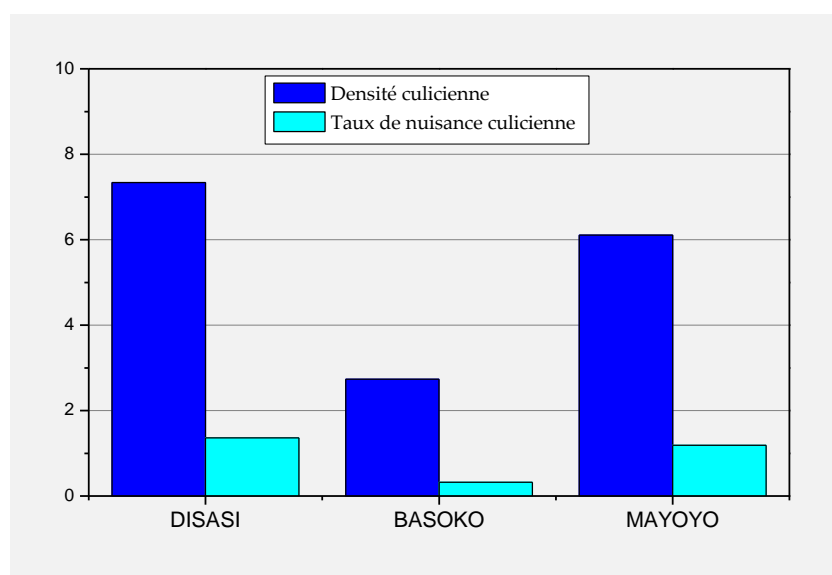


Fig.5. Moyennes de la densité et du taux de nuisance culicienne pendant la saison sèche par commune.

Il ressort de la figure 4 que pendant la saison sèche, la densité moyenne et le taux moyen de nuisance culicienne étaient plus importants à Disasi, suivi respectivement de Mayooyo et Basoko. Cependant, les trois communes ne présentent pas de différence significative quant à la densité moyenne culicienne ($F_{2,13}=1,843$; $p = 0,1974$). Aussi, les taux moyens de nuisance culicienne sont comparables entre les trois communes ($X^2 = 3,773$; $p = 0,15163$).

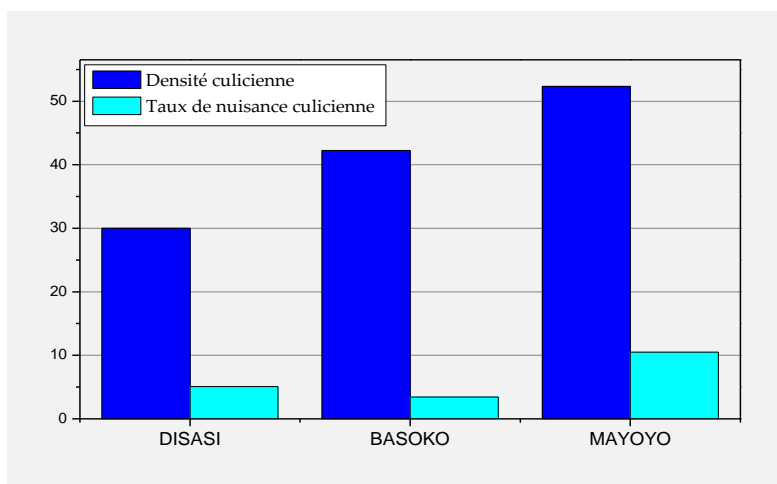


Fig.6. Moyennes de densité et du taux de nuisance culicienne pendant la saison des pluies par commune.

La figure 6, révèle que pendant la saison des pluies, la densité moyenne culicienne était plus importante à Mayoyo, suivi respectivement de Basoko et Disasi. Cependant, les trois communes ne présentent pas de différence significative quant à la densité moyenne culicienne ($F_{2,13} = 1,843$; $p = 0,7025$). Néanmoins, les taux moyens de nuisance culicienne sont significativement plus faibles à Basoko et à Disasi qu'à Mayoyo ($X^2 = 26,762$; $p < 0.0001$).

Variation saisonnière

La variation saisonnière influe de manière hautement significative sur la densité moyenne culicienne des trois communes prospectées ($t = 3,2795$; $p = 0,00264$). De même, le taux moyen de nuisance culicienne est plus faible pendant la saison sèche que pendant la saison de pluie ($X^2 = 13,796$; $p = 0,001$) (fig. 7).

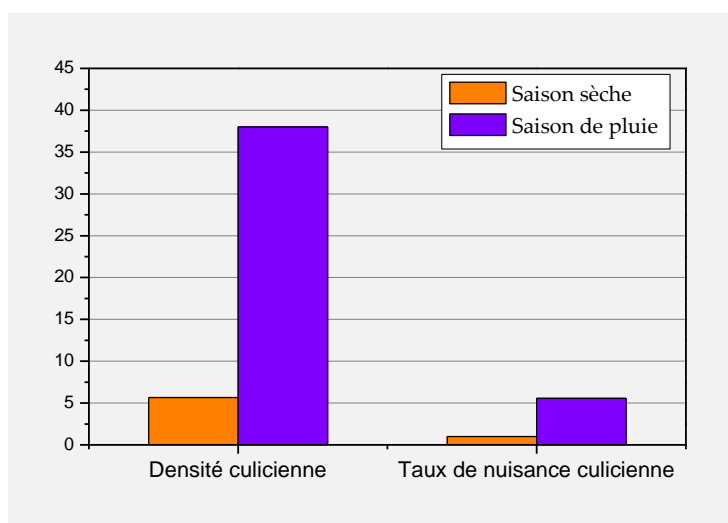


Fig.7. Variation saisonnière de la densité moyenne et du taux moyen de nuisance culicienne dans les milieux en étude.

Corrélations entre densité et taux de nuisance culicienne

Nos résultats mettent en évidence l'existence d'une corrélation très hautement significative entre la densité moyenne et le taux moyen de nuisance culicienne dans les trois communes étudiées, aussi bien pendant la saison sèche ($r = 0,91371$; $p < 0.0001$) que pendant la saison des pluies ($r = 0,83729$; $p < 0.0001$).

Spécifiquement, nos résultats révèlent que, pendant la saison sèche, une corrélation hautement significative entre la densité et le taux de nuisance culicienne n'a été mise en évidence qu'à Disasi ($r = 0,8702$; $p = 0,00495$), par contre cette corrélation ne s'avère pas significative à Basoko ($r = 0,6916$; $p = 0,1958$) et à Mayoyo ($r = 0,9908$; $p = 0,0865$). Pendant la saison des pluies, une corrélation hautement significative entre ces deux paramètres a été mise en évidence à Disasi ($r = 0,91207$; $p = 0,00159$) et Mayoyo ($r = 0,99992$; $p = 0,00804$), tandis qu'il n'y a pas toujours de corrélation significative entre lesdits paramètres à Basoko ($r = 0,79332$; $p = 0,10923$).

IV. DISCUSSION

La faune culicidiennne résiduelle de Bandundu-ville a été constituée de deux genres (*Culex* et *Anopheles*). Genre *Culex* a représenté 77% de cette faune avec une espèce (*Culex pipiens s.l.*) et une espèce de genre *Anopheles* (*gambiae s.l.*). Ces résultats sont différents de ceux trouvés par Chandra en Inde, Larhballi dans la province de Khémis au Maroc et par Nagahuedi en RDC, qui ont trouvé plusieurs genre et espèces (13, 14, 12). Cette différence pourrait se justifier par la méthodologie appliquée. Mais ils sont comparables à ceux de Mulumba à Kinshasa en RDC (15).

La densité culicienne moyenne et le taux de piqûre ou nuisance culicienne moyenne ont été respectivement estimés à 21,85 culex femelles par maison et 3,01 piqûres/homme/nuit. Ce qui est en accord avec Mulumba aux Cliniques Universitaires de Kinshasa (15). Cette densité et nuisance ont été très élevées pendant la saison des pluies (63,3 culex femelles/maison et 5,17 piqûres/homme/nuit) que pendant la saison sèche (9,8 culex femelles/maison et 0,84 piqûre/homme/nuit), suite à la multiplication des gîtes et à l'augmentation de la production larvaire.

Les *Culex* sont capables de transmettre la filariose lymphatique à *Wuchereria bancrofti*, quoi que Bandundu-ville soit situé en dehors de la zone de sa transmission, il n'est pas exclu qu'une transmission locale s'y déroule à partir de quelques cas importés des foyers endémiques importants de l'Equateur et du Bas-congo (16).

Le risque de transmission des arboviroses est théoriquement possible même si aucun cas n'a été rapporté jusque-là. En effet, il peut se justifier par la présence des vecteurs, la facilité de migration (17, 19).

Conclusion

Le niveau de nuisance et le risque de transmission de filariose lymphatique et des arboviroses ont été prouvés à Bandundu-ville, favorisés par l'insuffisance de mesures anti moustiques, son climat, ses reliefs très diversifiés, son hydrographie, urbanisation anarchique, les activités anthropiques, qui offrent une grande variété de gîtes larvaires des moustiques, ainsi que la présence des vecteurs.

Les mesures anti moustiques adéquates (assèchement et drainage des eaux stagnantes aux alentours des maisons, destruction des larves par les larvicides et introduction des alevins larvivores, aménagement de l'habitat, pulvérisation intra domiciliaire et usage des moustiquaires imprégnées d'insecticides) doivent être déployées. Elles permettront non seulement à améliorer la qualité de sommeil, mais contribueront au renforcement des mesures préventives pour éviter le risque de transmission de filariose lymphatiques et virus d'encéphalite japonaise.

REFERENCES

1. OMS. (2013). Filariose lymphatique. Genèse. Aide-mémoire N°102
2. World Health Organization (2006). Global Program to Eliminate Lymphatic Filariasis. Geneva, *Wkly Epidemiol Rec*, 81(22):221-232.
3. Lynn Turner S, Nan Li, Guda T, Githure J, Ring T. Cardé, and Anandasankar R (2011). Ultra-prolonged activation of CO₂-sensing neurons disorients mosquitoes. *NIH Nature*. 474 (7349):87 – 91.
4. Bureau central de la Zone de Santé urbano-rurale de Bandundu (2005). Carte de la Zone de santé urbano-rurale de Bandundu. Bandundu, RD Congo
5. INS. (2005).Listes démographies de la R.D.Congo par province. Institut National de Statistique. Kinshasa, RD Congo
6. PNUD/UNOPS. (1998). Monographie de la province de Bandundu. PNUD Kinshasa, RD Congo
7. Service de Météorologie Bandundu-ville. (2012). Données climatologiques

annuelles de 2011. Bureau météorologique Bandundu-ville. Bandundu, RD Congo.

8. WHO/CDS/CPE/SMT(2002).Entomologie du paludisme et contrôle des vecteurs. Guide du stagiaire ; Ed.provisoire. Genève. 18 Rev .1 Parti II. 1-39
 9. WHO/CDS/CPE/SMT(2002). Entomologie du paludisme et contrôle des vecteurs. Guide du stagiaire ; Ed. provisoire. Genève. 18 Rev .1 Partie I.1-93
 10. Miles S.J. (1976). Taxonomic significance of assortative mating in a mixed field population of *Culex pipiens australicus*, *C. p. quinquefasciatus* and *C. globocoxitus*. *Systematic Entomology* 1: 263-270.
 11. Jupp P.G. (1978). *Culex (culex) pipiens pipiens* Linnaeus and *Culex (Culex) pipiens quinquefasciatus* Say in South Africa: Morphological and reproductive Evidence in Favour of Their Status as Two Species. *Mosquitoes Systematics. J. ent. Soc. sth. Afr. vol. 10 (4)* 461-473
 12. Nagahuedi M.S.J.(1994). Moustiques communs du Zaïre. Ed. Engeering. Kinshasa. Zaire. pp1-114
 13. Chandra G, Bhattacharjee I, Ghosh A, SN De Chatterjee (2008) Nature limits filarial transmission *Parasites & Vectors*, 1:13 doi:10.1186/1756-3305-1-13
 14. Larhballi Y., Belghyti D., Guamri Y.,Lahlou O., Kharrim K., Kirami A.et Khamri Z. (2004) Cartographie de la faune culicidienne dans la province de Khémis au Maroc. Science Lib Ed. Mersenne : Volume 3, N ° 110603
 15. Mulumba M.P., Kona G., Bobanga L.T., Tshima M. (2004). Niveau de nuisance culicidienne au sein des Cliniques Universitaires de Kinshasa. *Annales de la Faculté de Médecine* 1, 7-18
 16. Vythilingam, Tan Cheong Huat and Nazni Wasi Ahmad (2005). Transmission potential of *Wuchereria bancrofti* by *Culex quinquefasciatus* in urban areas of Malaysia. *Tropical Biomedicine* 22(1): 83–85
 17. Bolduc G.D., Boisvert J., Bourassa J.P., Bourque J.F., Couillard M., Lavigne J., Pilon P., Pinsonneault L., Onil S. (2003). pertinence et faisabilité d'un programme préventif de réduction du risque de transmission du virus du nil occidental avec des larvicides. Institut national de santé publique du Québec.
 18. Mattingly, P.F. (1967). The systematics of the *Culex pipiens* complex. *Bull. Wld. Hlth. Org.* 37: 257-261.
 19. Liangzhen Y., Pengcheng Y., Jiang F., Cui N., Enbo Ma, Chuanling Qiao and Feng Cui (2012). Transcriptomic and phylogenetic analysis of *Culex pipiens quinquefasciatus* for three detoxification gene families *BMC Genomics*, 13:609 doi:10.1186/1471-2164-13-609
-